

## 第2章 産業連関度の指標 - マレーシアのケース -

著者	横山 久
権利	Copyrights 日本貿易振興機構（ジェトロ）アジア 経済研究所 / Institute of Developing Economies, Japan External Trade Organization (IDE-JETRO) <a href="http://www.ide.go.jp">http://www.ide.go.jp</a>
シリーズタイトル	研究双書
シリーズ番号	397
雑誌名	途上国経済発展と構造の変化
ページ	59-90
発行年	1990
出版者	アジア経済研究所
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2344/00013729">http://hdl.handle.net/2344/00013729</a>

## 第2章

# 産業連関度の指標

### ——マレーシアのケース——

#### はじめに

一国の経済発展における産業間の連関度の重要性については、1950年代末 A・O・ハーシュマンが強調して以来、これを測るための多くの指標が提案されてきている。一方、重要性そのものの意味の検討については、それほど多くの貢献がなされてきているわけではない。近年になって、いわゆる複線型成長における後方連関効果の重要性の指摘<sup>(1)</sup>、産業政策の理論分析における「規模の経済性がそもそも大きく、しかも関連産業の多い（……『連関効果が大きい裾野の広い』）産業ほど……産業政策の対象となる」との指摘<sup>(2)</sup>等に見られるように、再び注目をあびつつある。

一方、世界に比して相対的に良好な成長パフォーマンスを1970年代以降示してきた東・東南アジア諸国のそれぞれの経験を表現する試みは、主に輸出主導工業化論の立場からの分析にとどまっていることが多い。拡大する輸出が国内経済にどのように波及し、それに合わせて、国内産業構造がどう変化してきたかについて等の分析は、複線型成長論等、比較的限られた文献しかない。また、天然資源の賦存状況等が異なる東アジアと東南アジア諸国の間には、それ以外の外生的要因——政策、技術、需要構造等——はないのかの実証的検討も数多いとは言えない。

そこで本章では、東・東南アジア諸国のうちのマレーシアの産業連関の構

造を、産業連関表を用いて計測し、その特色を抽出する。さらに、それらの特色の変化が、技術構造の変化あるいは、需要構造の変化によりもたらされたのかを分析し、検証してみる。

以下、第1節では産業連関構造を測るためのさまざまな指標を展望し、続いて第2節では先行業績を探り、その実証結果を展望する。さらに、第3節で、前方連関度の変化を要因分割する。最後に、これに基づいたマレーシアに関する実証分析結果をまとめる。

## 第1節 さまざまな指標

産業連関の役割をはじめて強調したのはいうまでもなくA・O・ハーシュマンである<sup>(3)</sup>。彼は、一つの産業の登場は他の産業の生産活動を直接・間接に誘発することをもって「連関効果」(linkage effect)とよび、さらに、これを二つの効果に分けた。すなわち前方連関効果 (forward linkage effect), 後方連関効果 (backward linkage effect) である。前者は、国内に一つの産業が登場することによって、その産業のアウトプットが国内の他の諸産業のインプットとして供給されるようになり、このことによって他の諸産業が発生してくる効果である。これに対して、後方連関効果とは国内に一つの産業が登場し、それがそのインプットを需要することによって、他の諸産業が誘発され、発生してくる効果である。

その後、このアイデアを用いたいくつかの指標が次々と提案され、実証研究が積み重ねられてきた。ここでは、そのうちの代表的なものをとりあげておこう。そのためにはまずI-O表を定義しておくのが便利である。いま、 $n$ 個の産業が $X_{ij}$ という中間需要と $F_i$ という最終需要に対して $X_i$ だけ供給していると考えよう。すると、

$$X_i = \sum_j X_{ij} + F_i$$

ここで投入産出係数 $a_{ij}$ を定義すると

$$a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j}$$

$$X_i = AX_j + F_i$$

ここで  $A = [a_{ij}]$  である。さらに、 $X = [X_i]$ 、 $F = [F_i]$  とすれば、 $X$  は逆行列を用いて次のように表せる。

$$X = (I - A)^{-1} F$$

さて、これまでに提唱された代表的な指標として次のようなものがあげられる。

- (a) 中間財需要比率と中間財投入比率。
- (b) 逆行列の行和と列和。
- (c) ラスムッセンの感応度係数と影響力係数。
- (d) ラスムッセンの変動指数。
- (e) アウトプット法。
- (f) 仮説的外生化。

このうち、(a)は、チェネリー＝渡辺による最初の実証研究<sup>(4)</sup>であり、前方(後方)連関を  $FL_i$  ( $BL_j$ ) とすれば、次のように定義される。

$$FL_i = \frac{1}{X_i} \sum_j X_{ij} = \sum_j a_{ij}$$

$$BL_j = \frac{1}{X_j} \sum_i X_{ij} = \sum_i a_{ij}$$

チェネリー＝渡辺は、この指標を用いて、アメリカ、日本、ノルウェー、イタリアの4カ国の  $FL$ 、 $BL$  をそれぞれ計測し、各国の連関構造に類似性があることを示した。さらに、この  $FL$ 、 $BL$  を用いて、産業の性格づけを行い、有名な四つの分類を行った（中間投入型一次産品、中間投入型製造業品、最終需要型製造業品、最終需要型一次産品）。

この指標は一見して分かるように、直接的連関効果だけしか考慮していない。これに注目し、直接・間接双方の効果をとりこみ、total linkage effect（総合連関効果）と呼んだのが、ヨトポラス＝ヌージェントによる上の(b)であ

る<sup>(5)</sup>。すなわち、

$$FL_i = \sum_j (I - A)^{-1}$$

$$BL_j = \sum_i (I - A)^{-1}$$

のように表せる。

意味としては、全産業の最終需要が限界的にそれぞれ1単位ずつ増加したときに、各*i*産業にどれだけの生産が誘発されるかを示すのが前方連関 $FL_i$ である。後方連関 $BL_j$ は、第*j*産業の最終需要1単位の増加によって誘発される全産業の生産の増分の和と読むことができる。この、とくに、 $FL_i$ の想定(全産業の最終需要が同時に1単位ずつという)の仕方に、多少の無理があり、その後の改良のための端緒となった。

ヨトポラス＝ヌージェントはこの指標を用いて、いくつかの先進国、途上国の連関度を計測し、グループ間に類似性があり、先進国の方が連関度が高いことを示した。

その後、いくつかの改善案(ラウマスによる最終需要構成比を考慮すべきであるとの主張<sup>(6)</sup>、輸入中間財を明示的に導入すべきであるとのリーデルの主張<sup>(7)</sup>、最終需要変化の自産業分は除くべきだとのジョーンズ案<sup>(8)</sup>等)<sup>(9)</sup>が提示されたが、ヨトポラス＝ヌージェントは、これらの主張をとりいれた指標を計測し、とくに、 $BL$ との相関関係をみることで、それほどの違いは生じないとの結果を示している(第1表参照)。彼らの当初えられた結論は、これらの改善案を考慮しても変化しないとまとめている<sup>(10)</sup>。

最近になって、ブルマー＝トーマス<sup>(11)</sup>あるいはセーラ<sup>(12)</sup>は、依然として前方連関の概念の不明確さ等は逃れられないとして、(e)、(f)を提案している(ただし、これに対しても議論が重ねられている様子である<sup>(13)</sup>)。

ブルマー＝トーマスは産連表を縦に読み、付加価値を $V_j$ とすると、

$$X_j = \sum_i X_{ij} + V_j$$

第1表 諸連関指標間の順位相関  
——先進国・途上国——

		直 接		間 接				影 響 力		変 動 指 数	
		BL	FL	BL	FL	ウェイト BL	輸入 BL	BL	FL	BL	FL
直 接	BL	1.00	-0.03	0.96	-0.00	0.01	0.81	0.96	-0.00	-0.55	0.08
	FL	0.06	1.00	-0.08	0.35	-0.30	-0.14	-0.08	0.35	0.26	-0.36
間 接	BL	0.94	0.00	1.00	0.03	0.08	0.85	1.00	0.03	-0.59	0.04
	FL	-0.19	0.30	-0.20	1.00	0.60	-0.01	0.03	1.00	0.52	-0.93
	ウェイト付き BL	-0.23	-0.37	-0.22	0.56	1.00	0.19	0.08	0.60	0.15	-0.61
	輸入含む BL	0.86	-0.11	0.86	-0.29	-0.07	1.00	0.85	-0.01	-0.53	0.08
影響力	BL	0.94	-0.00	1.00	-0.20	-0.21	0.86	1.00	0.03	-0.59	0.04
	FL	-0.15	0.32	-0.16	0.96	0.57	-0.26	-0.16	1.00	0.52	-0.93
変動指数	BL	-0.56	0.34	-0.55	0.72	0.36	-0.61	-0.55	0.74	1.00	-0.40
	FL	0.29	-0.27	0.31	-0.90	-0.64	0.36	0.31	-0.95	-0.73	1.00

(注) (1) 雇用との相関は除いてある。

(2) 右上方は先進国(カナダ, イスラエル, スウェーデン, イギリス), 左下方は途上国(チリ, ギリシア, 韓国, メキシコ, スペイン)を対象としている。

(3) 小数点第3位で四捨五入している。

(出所) Yotopoulos, P.A. and J.B. Nugent, "In Defense of a Test of the Linkage Hypothesis," *Quarterly Journal of Economics*, Vol.90, No. 2, May 1976, pp. 338-339.

さらに、産出係数 $[c_{ij}]$ を要素とする行列 $C$ を定義すると、

$$c_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_i}$$

$$X_j = V_j(I - C)^{-1}$$

この $C$ の逆行列の列和を前方連関とすることを提案する。

セーラはさらに、これまでの連関度を計測する指標とは発想を変え、ある産業が完全に外生化(あたかもその産業が全く存在しないという仮説的ケースを想定)したときと、現実との違いを計測すべきであると提案している。さらに、そうすることによって、前方連関と後方連関の効果が和の形で分割でき、文字どおりのtotal linkageの指標として示すことができるとしている。ただしこれに基づいた実証分析は行われてはいない。

最後に、産業連関分析で伝統的に用いられてきているラスムッセンの二つの指標についてふれておこう。最もひんぱんに用いられてきた(b)の逆行列の行(列)和は、平均の連関度と考えることができるから、これからの拡張が(c)、(d)の指標であるとみなすことができる。すなわち、(c)の指数は、その平均概念(b)の指数を、全体の指数で基準化したものであるし、(d)の指数は、逆行列の各行と列のいわゆる変動係数 (coefficient of variations) である。逆行列を $[b_{ij}]$ と表せば、

$$(c) \quad \begin{cases} LF_i = \frac{\sum_j b_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_i \sum_j b_{ij}} \\ LB_j = \frac{\sum_i b_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_i \sum_j b_{ij}} \end{cases}$$

$$(d) \quad \begin{cases} LF_i = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_j (b_{ij} - \frac{1}{n} \sum_i b_{ij})^2}}{\frac{1}{n} \sum_j b_{ij}} \\ LB_j = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_i (b_{ij} - \frac{1}{n} \sum_i b_{ij})^2}}{\frac{1}{n} \sum_i b_{ij}} \end{cases}$$

注意すべきは、(c)は(b)と線型関係にあること、(d)の分子は不偏分散とすること、 $(n-1)$ で平均化していることである。相対的にみているという意味で、(c)は(b)よりも有用な指標であるといえる。また、(d)は、変動係数の性格を利用して、連関効果がどれくらい広範囲に及ぶのかを見る指標として便利であろう。

## 第2節 先行業績

前節にみたように、チェネリー＝渡辺の先駆的な研究、ヨトポラス＝ヌージェントの間接効果を含めた研究等につづいて、いくつかの実証研究が報告されている。ここではそれらのうちのいくつかをみておこう。

第2表はチェネリー＝渡辺が直接効果のみによる前方連関、後方連関に基

第2表 チェネリー＝渡辺による産業分類

	最 終 需 要		中 間 財	
製 造 業	III：最終需要型製造業品		II：中間投入型製造業品	
		$w$ $1-v$		$w$ $1-v$
	3 身の廻り品	.12    .69	13 鉄            鋼	.78    .66
	4 造            船	.14    .58	22 紙	.78    .57
	8 皮            製品	.37    .66	28 石 油   製 品	.68    .65
	1 加 工 食 品	.15    .61	19 非 鉄 金 属	.81    .61
	2 製            粉	.42    .89	16 化            学	.69    .60
	5 輸 送 機 械	.20    .60	23 石 炭   製 品	.67    .63
	7 機            械	.28    .51	11 ゴ ム   製 品	.48    .51
	15 木材・同製品	.38    .61	12 織            維	.57    .69
一 次 産 品	14 窯業土石製品	.30    .47	9 印 刷 出 版	.46    .49
	10 その他製造業	.20    .43		
	IV：最終需要型一次産品		I：中間投入型一次産品	
	A 財		17 農   林   業	.72    .31
	6 漁            業	.36    .24	27 石            炭	.87    .23
	B サ ー ビ ス		20 金 属   鋁 業	.93    .21
	25 運            輸	.26    .31	29 石油・天然ガス	.97    .15
	21 商            業	.17    .16	18 窯 業 土 石	.52    .17
	26 サ ー ビ ス	.34    .19	24 電            力	.59    .27

(注) (1) 産業名の前の数字は三角化による順位。

(2)  $w$  と  $1-v$  はそれぞれ中間財需要比率と投入比率でイタリア，日本，アメリカの平均。

(出所) Chenery, H.B. and T. Watanabe, "International Comparisons of the Structure of Production," *Econometrica*, Vol.26, No. 4, 1958, p. 493.



づいて類型化した産業の4分類である<sup>(14)</sup>。その後のほとんどの実証研究はこれに基づいて比較検討している。

例えば第3表は、ヨトボラス＝ヌージェントが間接効果をも含めた後方連関効果の大きさのランキングと、チェネリー＝渡辺の直接効果のみによる前方・後方連関の和のランキングとがどう異なるかをみたものである<sup>(15)</sup>。ただし、ヨトボラス＝ヌージェントは、チェネリー＝渡辺と同じ直接効果のみを用いて、先進国、途上国を比べてみたところ、両グループ内では類似性があるものの、グループ間では類似性がみられないことをまず示している。

第4表は途上国を対象にしたチェネリー＝渡辺流の産業分類の例である。韓国の例はソンによるもので、これ以外にもいくつかの産業連関にかかわる指標をとりあげ、これまで言われてきた産業連関の特色は、韓国のケースにおいても大体あてはまることを報告している。ただし、全体として、連関度の数字そのものは、チェネリー＝渡辺のものよりも低いことを示し、その後（1970年以降）の工業化によって高まっているであろうことを示唆している<sup>(16)</sup>。サンサナム＝パティルによるインドのケースでも、多少の違いはあるものの、チェネリー＝渡辺の結果とほぼ整合的である<sup>(17)</sup>。

東・東南アジア6カ国と日本、アメリカの産業連関表を連結させ、その産業構造の特色を探る古河は、前節にみたラスムッセンの指標を用いて、これら諸国の連関度を計測している<sup>(18)</sup>。第1図にみられるように、全体的に途上国の連関度が低いことがみてとれるが、新興工業国である韓国、シンガポールの後方連関効果が日米両国に匹敵していることが注目される。

最後にチェネリー＝渡辺も指摘していた産業間の垂直的構造（ヒエラルキー）あるいは三角化について、最新の文献をあげておこう。第5表は、福井による三角化のアルゴリズムに基づいたこれまでの対象国の産業構造の三角化の結果である<sup>(19)</sup>。一見して分かるように、また、各国間の順位相関を示した第5表(b)にもあるように各国間の類似性は明瞭である。

第3表 ヨトポラス＝ヌージェントとチェネリー＝渡辺による産業分類の比較

(a) 先進国

産 業	総合連関 効 果	順位	チェネリー＝渡辺の分類			
			順位	級	FL	BL
加工食品	2.425	1	7	III	0.223	0.743
基礎金属	2.398	2	1	II	0.887	0.660
織 維	2.311	3	4	II	0.671	0.615
衣 服	2.330	4	8	III	0.126	0.639
紙	2.237	5	3	II	0.726	0.609
金属製品・機械	2.208	6	9	III	0.413	0.550
化学・石油製品	2.194	7	2	II	0.697	0.630
木材家具	2.092	8	5	II	0.564	0.576
建 設	2.090	9	10	III	0.374	0.536
皮 革	2.082	10	6	II	0.584	0.555
その他製造業	2.020	11	17	IV	0.328	0.517
ゴ ム	1.991	12	13	I	0.586	0.496
印 刷	1.989	13	14	I	0.564	0.482
ユーティリティ	1.932	14	12	I	0.635	0.480
非金属鉱物	1.910	15	11	I	0.767	0.478
農 業	1.806	16	16	I	0.623	0.405
鉱 業	1.698	17	15	I	0.715	0.385
サービス	1.617	18	18	IV	0.438	0.303

(b) 途上国

産 業	総合連関 効 果	順位	チェネリー＝渡辺の分類			
			順位	級	FL	BL
皮 革	2.393	1	2	II	0.645	0.683
基礎金属	2.364	2	3	II	0.980	0.632
衣 服	2.316	3	8	III	0.025	0.621
織 維	2.239	4	5	II	0.590	0.621
加工食品	2.217	5	7	III	0.272	0.718
紙	2.174	6	1	II	0.788	0.648
化学・石油精製	2.130	7	4	II	0.599	0.637
金属製品・機械	2.121	8	9	III	0.430	0.558
木材家具	2.074	9	6	II	0.582	0.620
建 設	2.042	10	10	III	0.093	0.543
印 刷	1.977	11	14	IV	0.508	0.509
その他製造業	1.937	12	16	IV	0.362	0.505
ゴ ム	1.931	13	15	IV	0.453	0.481
非金属鉱物	1.826	14	11	I	0.870	0.517
農 業	1.592	15	17	IV	0.502	0.368
ユーティリティ	1.488	16	12	I	0.614	0.296
鉱 業	1.474	17	13	I	0.638	0.288
サービス	1.413	18	18	IV	0.378	0.255

(出所) Yotopoulos, P.A. and J.B. Nugent, "A Balanced-Growth Version of the Linkage Hypothesis: A Test," *Quarterly Journal of Economics*, Vol.87, No. 2, May 1973, pp. 162-163.

第4表 途上国を対象としたチェネリー＝渡辺流の産業分類の例

(a) 韓国

最 終 需 要		中		間		財	
		FL		BL	FL		BL
		韓国	c-w		韓国	c-w	
製 造 業 品	Ⅲ.最終需要型製造業品						
	石炭製品 (Ⅱ)	.15	(.67)	.78	(.63)	.83	(.81)
	身の廻り品	.01	(.12)	.69	(.69)	.69	(.57)
	輸送用機器	.32	(.20)	.65	(.60)	.45	(.38)
	皮製品	.32	(.37)	.63	(.66)	.48	(.48)
	造船	.20	(.14)	.60	(.58)	.84	(.78)
	機械	.15	(.28)	.60	(.51)	.64	(.42)
	加工食品	.15	(.15)	.59	(.61)	.49	(.78)
	その他産業	.20	(.20)	.54	(.43)	.68	(.69)
	非金属鉱物製品	.20	(.30)	.54	(.47)	.69	(.68)
一 次 産 品	Ⅳ.最終需要型一次産品	.17	(.46)	.53	(.49)		
	漁業	.15	(.36)	.33	(.24)	.60	(.34)
	輸送	.24	(.26)	.30	(.31)	.62	(.59)
	農林業 (Ⅰ)	.29	(.72)	.26	(.31)	.93	(.87)
	金属鉱業 (Ⅰ)	.35	(.93)	.22	(.21)	.80	(.52)
	商業	.31	(.17)	.07	(.16)	.14	(.17)

(注) (1) かつこのローマ数字, 算用数字はそれぞれチェネリー＝渡辺による産業分類, 連関指標である。

(2) c-wはチェネリー＝渡辺の指標。

(出所) Song, Byung-Nak, "The Production Structure of the Korean Economy: International and Historical Comparisons," *Econometrica*,

Vol.45, No.1, 1977, p. 153.

第4表 途上国を対象としたシェネリー＝渡辺流の産業分類の例

(b) インド

	最 終 需 要		中 間 財	
	$w_j$	$u_j$	$w_j$	$u_j$
製造業品	III. 最終需要製造業品		II. 中間投入型製造業品	
	皮 革	0.25	石油製品	0.55
	加工食品	0.15	非鉄金属	0.84
	穀 物	0.01	金属鉱物	0.60
	織 維	0.36	石炭製品	0.94
	鉄 鋼	0.40	紙製品	0.77
一次産品	IV. 最終需要型一次産品		I. 中間投入型一次産品	
	身の廻り品	0.09	化 学	0.56
	輸送用機器	0.32	電 力	0.75
	機 械	0.17	石油・天然ガス	1.00
	非金属鉱物	0.07	輸 送	0.76
	木製品	0.26		0.19
	印刷出版	—		
	農林業	0.33		

(出所) Santhanum, K.V. and R.H. Patil, "A Study of the Production Structure of the Indian Economy," *Econometrica*, Vol.40, No1, 1972, p. 166.

第5表 三角化による類似性の例

(a) 各国の三角化による産業分類

産 業	順 位	アメリカ	日 本	イタリア	ノルウェー	韓 国
1. 身の廻り品	[ 1 ]	9	4	{ 2 } 9	{ 4 }	9
2. 造 船	[ 2 ]	1	5	{ 12 } 12	{ 6 }	1
3. 皮 革	[ 3 ]	3	2	1	{ 1 }	3
4. 加工食品	[ 4 ]	4	1	17	{ 2 }	4
5. 漁 業	[ 5 ]	6	9		{ 9 }	5
6. 穀 物	[ 6 ]	5	17	3	{ 3 }	6
7. 輸 送	[ 7 ]	2	12	4	{ 12 }	8
8. その他産業	[ 8 ]	12	8	5	{ 14 }	10
9. 輸送用機器	[ 9 ]	8	13	8	{ 10 }	11
10. ゴム製品	[10]	15	14	10	{ 8 }	18
11. 織 維	[11]	10	10	13	25	12
12. 機 械	[12]	11	11	14	15	15
13. 鉄 鋼	[13]	16	6	25	11	14
14. 非金属鉱物製品	[14]	18	3	15	18	17
15. 木製品	[15]	13	15	11	16	13
16. 化 学	[16]	21	18	6	5	21
17. 印刷出版	[17]	14	16	18	7	22
18. 農林業	[18]	19	21	16	24	16
19. 非金属鉱物	[19]	22	23	21	28	25
20. 石油製品	[20]	24	22	19	17	23
21. 非鉄金属	[21]	7	24	22	13	26
22. 金属鉱業	[22]	28	25	23	21	27
23. 石炭製品	[23]	17	19	7	19	7
24. 商 業	[24]	25	7	24	22	2
25. 紙製品	[25]	26	26	28	23	28
26. 電 力	[26]	23	27	26	26	20
27. 石炭鉱業	[27]	27	28	27	20	19
28. サービス	[28]	20	20	20	27	24
29. 石油・天然ガス	[29]	29	29	29		29

(注) 中かっこでかこまれた順位は同じ，大かっこはこの順である。

(出所) Fukui, Y., "A More Powerful Method for Triangularizing Input-Output Matrices and the Similarity of Production Structure," *Econometrica*, Vol.54, No.6, November 1986, p. 1432.

(b) 二国間の各国の三角化による産業分類間の順位相関

	日 本	イタリア	ノルウェー	韓 国	イ ンド
ア メ リ カ	.817(.945)	.801(.902)	.857(.901)	.817[.504]	.901{.646}
日 本		.930(.868)	.755(.863)	.785[.708]	.684{.598}
イ タ リ ア			.814(.905)	.733[.482]	.921{.712}
ノ ル ウ ェ ー				.690[.635]	.890{.696}

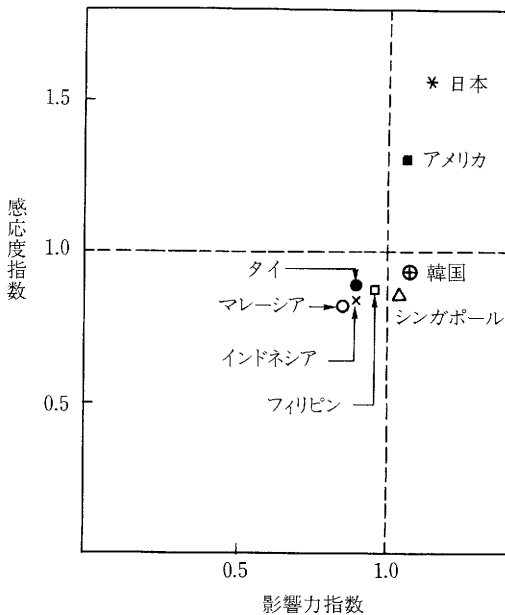
(注) (1) 先進国間のかっこ内の数字はチェネリー=渡辺による。

(2) 韓国, インドのかっこ内の数字はそれぞれ, ソン, サンサナム=パティルによる。

(3) 各国の産業分類はインドのそれに合わせてある。

(出所) 同上。

第1図 各国の影響力感応度指数



(出所) Furukawa, S., *International Input-Output Analysis*, Tokyo, Institute of Developing Economies, 1986, p. 51.

### 第3節 前方連関度の要因分割

第1節で指摘されたラウマス<sup>(20)</sup>による最終需要のウェート付き逆行列の行(列)和の指標について、その変化の要因を分割することができる。すなわち、投入係数の変化による要因と、最終需要のウェートの変化による要因、さらにその双方による交差要因の3要因である。ここでは、以下の分析のために、このことを示し、これと似た実証分析を紹介しておく。

もともとの基本方程式は、

$$X = (I - A)^{-1}F$$

あるいは、 $F = [F_j]$ とすれば、

$$X_i = \sum_j b_{ij} F_j$$

であった。この式の両辺を最終需要計 $F_T$ で割れば、

$$\frac{X_i}{F_T} = \sum_j b_{ij} \left( \frac{F_j}{F_T} \right)$$

この式の右辺は、最終需要のウェート付きの逆行列の行和、すなわち、前方連関の指標である。これをいま、 $LF_i^w$ として、

$$LF_i^w = \sum_j b_{ij} \left( \frac{F_j}{F_T} \right)$$

これが一定期間後に変化すれば、

$$\Delta LF_i^w = \sum_j b_{ij} \Delta \left( \frac{F_j}{F_T} \right) + \sum_j \Delta b_{ij} \left( \frac{F_j}{F_T} \right) + \sum_j b_{ij} \Delta \left( \frac{F_j}{F_T} \right)$$

両辺を左辺で割ると、

$$1 = \frac{\sum_j b_{ij} \Delta \left( \frac{F_j}{F_T} \right)}{\Delta LF_i^w} + \frac{\sum_j \Delta b_{ij} \left( \frac{F_j}{F_T} \right)}{\Delta LF_i^w} + \frac{\sum_j b_{ij} \Delta \left( \frac{F_j}{F_T} \right)}{\Delta LF_i^w}$$

のように三つの要因に分割することができる。この式の第1項は、前方連関効果の変化のうち最終需要のシェアの変化による割合、同じく、第2(3)項

は、投入係数（その双方）の変化による割合を示している。したがって、それぞれの変化を計算すれば、前方連関の変化が何によってもたらされたのかを測定することができる。

ただし、上の式の左辺を各産業への支出額  $Y_i$  を用いて書き換えると、

$$\frac{X_i}{F_T} = \frac{\frac{Y_i}{F_T}}{\frac{Y_i}{X_i}} = \frac{\text{支出性向}}{(1 - \text{中間財供給比率})}$$

この式の右辺の分子は最終需要におけるこの産業への支出性向、分母はこの産業の（1－中間財供給比率）を表している。したがって、この前方連関指標によれば、逆行列の計算は必ずしも必要とは言えず、各産業への支出性向、中間財供給比率が分かればよいことになる。支出性向が高ければ高いほど、最終財供給比率が低ければ低いほど、あるいは、後者と同じことだが、中間財供給比率が高ければ高いほど、前方連関効果が高いことになる。

同様に、左辺を各産業の付加価値  $Y_j$  を用いて書き換えると

$$\frac{X_i}{F_T} = \frac{\frac{Y_j}{F_T}}{\frac{Y_j}{X_i}} = \frac{\text{生産所得に占めるシェア}}{\text{付加価値率}}$$

となり、今度は、上と同じことを生産所得シェア、付加価値率、中間財需要比率を用いて表現することができる。

これらの解釈は、本来ハーシュマンが意図していた前方連関の考え方と整合的であると言えよう。

一方、後方連関については注意が必要である。というのは、もともとの逆行列の列和はその産業の最終需要が1単位増えたときの波及額を表しているからである。逆行列の各要素にウェイトをつけるわけではない。ウェイトをもしつけるとすれば、それは列和をインフレートさせるにすぎない。したがってウェイトとして何を使うかによって結果が大きく異なってくる。恐らくラウムスは前方連関と同じく、最終需要のシェアを用いたものと思われるが、



これは彼自身も指摘しているように<sup>(21)</sup>合理的根拠に乏しいと言わざるをえまい。したがって、このウェイト付き逆行列の行(列)和の考え方は、前方連関の無理な想定仕方を補正する一つの有力な方法であると解釈できるのであろう。

さて、もとの要因分割にもどると、この分割の意図(連関度の要因分割)と同じ意図をもって行われた実証研究に金子のものがあ<sup>(22)</sup>る。ただし、彼の方法は結局、基本方程式の要因分割になっており、必ずしも連関度の要因分割にはなっていないことに注意する必要がある。本節の冒頭で示した分割式の $F_T$ が1になっているケースである。このときには、左辺の変化分は各産業の産出量であるから、結局、彼は各産業の産出量の要因分割をしたことになる。

金子の分割は、1975年から80年のインドネシアの変化をとり扱い、前方連関、後方連関の効果をそれぞれ次のように、80年基準の実質額で計測する。

$$Q_{fi}^I = \sum_j b_{ij} F_j^f$$

$$Q_{bj}^I = \sum_i b_{ij} F_{bi}^b$$

ここで、 $F_j^f$ 、 $F_{bi}^b$ はそれぞれ

$$F_j^f = \begin{pmatrix} F_1 \\ \vdots \\ 0 \\ \vdots \\ F_n \end{pmatrix} \leftarrow i\text{番目}, \quad F_{bi}^b = \begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ F_j \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} \leftarrow j\text{番目}$$

の最終需要ベクトルである。

これらを次のように分割し、計測した結果が第6表である。

$$1 = \frac{\sum_j b_{ij} \Delta F_j^f}{\Delta Q_{fi}^I} + \frac{\sum_j \Delta b_{ij} F_j^f}{\Delta Q_{fi}^I} + \frac{\sum_j \Delta b_{ij} \Delta F_j^f}{\Delta Q_{fi}^I}$$

$$1 = \frac{\sum_i b_{ij} \Delta F_{bi}^b}{\Delta Q_{bj}^I} + \frac{\sum_i \Delta b_{ij} F_{bi}^b}{\Delta Q_{bj}^I} + \frac{\sum_i \Delta b_{ij} \Delta F_{bi}^b}{\Delta Q_{bj}^I}$$

第6表 連関指標の要因分割の例——インドネシア——  
(a) 前方連関

産 業	前方連関 変化分(1980年 10億ルピア)	最終需要 要因	技術変化 要因	交差要因
1. 農 業	-1,469.0	0.1854	0.6948	0.1198
2. 畜 産	861.6	0.8168	0.1361	0.0470
3. 林 業	1,008.3	0.8707	0.0972	0.0321
4. 漁 業	453.2	0.9237	0.0565	0.0198
5. 石油鉱業	4,604.8	0.6408	0.1751	0.1841
6. その他鉱業	326.5	0.6854	0.2250	0.0896
7. 食 料	1,529.5	0.8782	0.1098	0.0120
8. 織 維	50.1	3.2415	-1.5865	-0.6550
9. 木 材	606.8	0.5218	0.3255	0.1527
10. 紙	114.1	0.8396	0.1739	-0.0135
11. 化 学	3,870.1	0.7674	0.1664	0.0662
12. 非金属鉱物	193.0	0.6928	0.2189	0.0882
13. 基礎金属	932.6	0.3015	0.4239	0.2746
14. 金属製品	172.9	1.2797	-0.1503	-0.1294
15. 機 械	1,913.8	0.6863	0.2068	0.1051
16. その他製造業	73.2	0.8998	0.0643	0.0359
17. 建 設	2,314.4	1.0103	-0.0026	-0.0078
18. 電 力	225.6	0.7758	0.1880	0.0362
19. 商 業	1,507.0	1.2290	-0.1188	-0.1102
20. 銀 行	321.8	0.9391	0.1332	-0.0723
21. 輸 送	915.1	1.0049	0.0549	-0.0599
22. 通 信	144.7	0.9380	0.0579	0.0041
23. その他サービス	3,193.8	0.9293	0.0511	0.0196

その結果、相対的に最終需要の変化の方が、技術係数の変化よりもより各産業の産出量変化に与えた影響が大きかったこと、多くの産業で技術係数の上昇が起こったのは、輸入代替の進展によるものであったこと等が明らかになったとしている。さらに、連関度が深まってはいるものの一次産品産業等

## (b) 後方連関

産 業	前方連関 変化分(1980年 10億ルピア)	最終需要 要因	技術変化 要因	交差要因
1. 農 業	-1,703.9	0.9752	0.0315	-0.0067
2. 畜 産	871.3	0.8558	0.0754	0.0688
3. 林 業	745.8	0.9099	0.0396	0.0505
4. 漁 業	501.6	0.9624	0.0246	0.0130
5. 石油鉱業	2,521.2	0.7420	0.2005	0.0575
6. その他鉱業	71.4	0.6416	0.2934	0.0651
7. 食 料	1,881.1	1.2453	-0.1977	-0.0476
8. 織 維	-0.9	-97.2004	91.9645	6.2359
9. 木 材	416.8	1.1227	-0.0278	-0.0950
10. 紙	76.3	0.6920	0.2348	0.0732
11. 化 学	4,980.7	0.8735	0.0294	0.0971
12. 非金属鉱物	28.7	1.0921	-0.0387	-0.0533
13. 基礎金属	439.0	0.7145	0.1027	0.1828
14. 金属製品	150.4	0.7989	0.0947	0.1063
15. 機 械	1,923.1	0.8198	0.0948	0.0854
16. その他製造業	126.9	0.7243	0.1529	0.1237
17. 建 設	4,632.4	0.7453	0.1715	0.0832
18. 電 力	89.0	1.1058	-0.0601	-0.0457
19. 商 業	1,456.3	0.7374	0.2258	0.0368
20. 銀 行	80.8	1.1835	-0.0860	-0.0975
21. 輸 送	1,132.0	0.5551	0.3578	0.0872
22. 通 信	191.1	0.8761	0.0047	0.0768
23. その他サービス	3,253.4	1.0358	-0.0216	-0.0170

(出所) Kaneko, Y., "Aspects of Economic Development of the Indonesian Economy," *Input-Output Models: Theory, Data and Application*, Tokyo, Institute of Developing Economies, 1985, pp. 269-270.

には未だ前方連関、製造業には未だ後方連関の余地が十分に残されていると指摘している。

## 第4節 マレーシアのケース

本節では、1970年代初頭には輸出の70～80%を伝統的一次産品で占めていたが、近年そのシェアを50%以下に落とし、かわって製造業品のシェアを拡大して、国内の産業構造を大きく変化させているマレーシアをとりあげて分析する。この産業構造変化と産業連関度の関連をさぐるためである。

以下、この産業構造変化を概観し、上でみた産業連関度を示す基本的な指標を試算する。さらに、ラウマスによる前方連関指標も試算し、その変化の要因分割を行う。なお、マレーシアに関する連関度に関する最近の文献としてはアジズのものがある<sup>(23)</sup>。

産業構造変化を概観するために掲げた表が第7表と第8表である。一見して分かるように、1970年には輸出の大宗を占めていた伝統的一次産品は、近

第7表 輸出構成  
(単位：10億マレーシアドル、かつこ内%)

年	主 要 一 次 産 品						製 造 業 品			輸出 合計
	小 計	ゴ ム	す ず	製材木	パーム油	石 油	小 計	電気電子 部 品	織 維 アパレル	
1970	4.0 (77)	1.7	1.0	0.8	0.3	0.2	0.6 (12)	0.05	0.03	5.2 (100)
1975	6.5 (71)	2.0	1.2	1.1	1.3	0.9	2.0 (22)	0.5	0.2	9.2 (100)
1980	20.4 (72)	4.6	2.5	3.9	2.6	6.7	6.3 (22)	3.0	0.6	28.2 (100)
1985	21.1 (56)	2.9	1.6	4.1	4.0	8.7	12.5 (33)	6.5	1.6	38.0 (100)
1988	22.7 (41)	5.3	0.9	5.9	4.5	6.1	26.9 (49)	15.2	2.8	55.3 (100)
1989*	5.8 (38)	1.2	0.3	1.4	1.2	1.7	7.6 (50)	4.3	0.7	15.1 (100)

(注) かつこ内は輸出合計に対する比。

\* 1989年1～3月計。

(出所) Bank Negara Malaysia, *Quarterly Bulletin*, March-June 1989より。

第8表 GDPの産業別構成

(%)

年	農林水産	鉱 業	製 造 業	そ の 他	国内総生産
1970	30.8	6.3	13.4	49.5	100.0
1975	27.7	4.6	16.4	51.3	100.0
1980	22.9	10.1	19.6	47.4	100.0
1985	20.8	10.5	19.7	49.0	100.0
1987	21.9	10.6	22.4	45.1	100.0
1988	21.1	10.4	24.4	44.1	100.0

(注) 1970, 75年は1970年価格, 80年以降は78年価格表示による実質GDPに占める割合。

(出所) Malaysia, Ministry of Finance, *Economic Report, 1988/1989*, Kuala Lumpur, 1988およびMalaysia, *Mid-term Review of the Fifth Malaysia Plan 1986-1990*, Kuala Lumpur, 1989, 他。

年に至ってそのシェアを大きく落とし、89年の第1四半期にはそのシェアを半減させている。これに対して、70年にはわずか10%台にすぎなかった製造業品が最近年においては、輸出の半分を占めるようになってきている。こうした輸出構造の変化に対応して国内の産業構造も変化していることが第8表でみることができる。製造業は、70年のGDPに占めるシェアが農林水産業のその半分に満たなかったが、80年代後半には、すでにそのシェアを超え、GDPの約4分の1になっている。とりわけ電気電子部品等いわゆるフットルースな産業がそれを担ってきたことは、輸出構成をみた第7表からも類推できるであろう。

しかし、伝統的な一次産品輸出が依然として40%前後を占めていること、Industrial Master Plan (1985年)が強調する資源関連産業と非資源関連産業とのバランス等を勘案すると、この国の産業構造における一次産品およびそれに関連する諸産業の存在は無視しえない。実際、要素賦存構造を推計した横山ほか<sup>(24)</sup>によれば、マレーシアは、1970年、75年ともに天然資源、労働、資本の順に要素が賦存しているとのことである。そこでは、天然資源の賦存量として、各産業が最終需要をそれぞれ1単位ずつ増加させたときに直接・間接に需要される農林漁鉱産品の量(農林漁鉱業の前方連関効果)が用いられて

いる。

以下でも、このことを念頭におき、分析をすすめる。したがって、産業分類は付表にあるように、一次産業を一つの産業としてまとめておく。分析に用いた I-O 表も示しておいた<sup>(25)</sup>(また分析に用いた産業分類と対応する I-O 表の産業番号は付表 1 にまとめてある)。

### 1. チェネリー＝渡辺の連関指標

最も基本的な指標である直接効果のみを扱ったチェネリー＝渡辺の指標をマレーシアの1970, 75, 78, 83年についてまとめたものが第9表である。

この表では、チェネリー＝渡辺の産業分類の基準で、すべての産業を四つの産業群に区分けしている。そうすることによって、マレーシアの製造業の特色がうかがいあがってきている。確かに、一部の産業は、チェネリー＝渡辺の産業分類に対応した産業群に区分されるが、他の近年重要な産業とみなされている産業に、連関度が低い、最終需要型一次産品(IV)となっているものがある。電気機械、機械がそれである。これらの産業は、輸出産業として重要性を増してきているが、国内の産業とは連関度が低く、いわば輸出産業としての飛び地として理解することが可能かもしれない。

また、化学産業および輸送機器産業が、中間投入型一次産品として、継続して位置づけられることも重要な特色としてあげることができる。食品加工産業については、この国の産業構造での重要性を反映して、IIの中間投入型製造業品にランクされている。

### 2. 直接・間接効果を含むヨトポラス＝ヌージェントによる指標

次の二つの表は、直接・間接効果を含めた逆行列の行和と列和を計算したものである。

第10表による経年変化で重要な特色は、(1)農林漁鉱業の一次産品が、異常

第9表 チェネリーニ渡辺の産業分類——マレーシア——

(a) 1983年

III 最終需要型製造業品	II 中間投入型製造業品
2. 飲料 (0.16, 0.43)	1. 食品加工 (0.42, 0.70)
5. アパレル・皮製品 (0.18, 0.52)	4. 繊維 (0.45, 0.49)
7. 木製家具 (0.08, 0.57)	6. 木材 (0.51, 0.58)
9. ゴム製品 (0.13, 0.55)	11. 石油製品 (0.66, 0.55)
20. 三次産業 (0.30, 0.43)	12. 非金属製品 (0.83, 0.43)
	13. 金属 (0.68, 0.43)
	14. 金属製品 (0.70, 0.46)
IV 最終需要型一次産品	I 中間投入型一次産品
3. たばこ (0.09, 0.34)	8. 紙・パルプ・印刷 (0.77, 0.36)
15. 機械 (0.20, 0.10)	10. 化学 (0.63, 0.34)
16. 電気機械 (0.30, 0.35)	17. 輸送機器 (0.49, 0.33)
18. その他製造業 (0.21, 0.22)	19. 農林漁鉱業 (0.52, 0.21)

(b) 1978年

III 最終需要型製造業品	II 中間投入型製造業品
1. 食品加工 (0.33, 0.59)	4. 繊維 (0.42, 0.48)
5. アパレル・皮製品 (0.09, 0.49)	11. 石油製品 (0.66, 0.65)
6. 木材 (0.36, 0.60)	12. 非金属製品 (0.87, 0.44)
7. 木製家具 (0.07, 0.58)	13. 金属 (0.42, 0.51)
9. ゴム製品 (0.10, 0.54)	14. 金属製品 (0.72, 0.44)
IV 最終需要型一次産品	I 中間投入型一次産品
2. 飲料 (0.19, 0.42)	8. 紙・パルプ・印刷 (0.86, 0.35)
3. たばこ (0.14, 0.40)	10. 化学 (0.71, 0.31)
15. 機械 (0.31, 0.14)	17. 輸送機器 (0.47, 0.34)
16. 電気機械 (0.37, 0.37)	19. 農林漁鉱業 (0.53, 0.17)
18. その他製造業 (0.30, 0.31)	
20. 三次産業 (0.28, 0.39)	

(c) 1975年

III 最終需要型製造業品	II 中間投入型製造業品
3. たばこ (0.11, 0.49)	4. 織 維 (0.58, 0.47)
5. アパレル・皮製品 (0.20, 0.53)	6. 木 材 (0.48, 0.48)
7. 木製家具 (0.33, 0.54)	11. 石油製品 (0.63, 0.51)
9. ゴム製品 (0.08, 0.64)	12. 非金属製品 (0.80, 0.44)
13. 金 属 (0.33, 0.57)	
1. 食品加工 (0.22, 0.60)	
IV 最終需要型一次産品	I 中間投入型一次産品
2. 飲 料 (0.23, 0.25)	8. 紙・パルプ・印刷 (0.56, 0.38)
14. 金属製品 (0.33, 0.39)	10. 化 学 (0.64, 0.32)
15. 機 械 (0.18, 0.14)	19. 農林漁鉱業 (0.77, 0.15)
16. 電気機械 (0.19, 0.35)	
17. 輸送機器 (0.23, 0.24)	
18. その他製造業 (0.14, 0.15)	
20. 三次産業 (0.22, 0.28)	

(d) 1970年

III 最終需要型製造業品	II 中間投入型製造業品
1. 食品加工 (0.20, 0.61)	4. 織 維 (0.32, 0.36)
7. 木製家具 (0.11, 0.46)	6. 木 材 (0.38, 0.57)
9. ゴム製品 (0.04, 0.65)	
13. 金 属 (0.07, 0.70)	
IV 最終需要型一次産品	I 中間投入型一次産品
2. 飲 料 (0.09, 0.18)	8. 紙・パルプ・印刷 (0.75, 0.29)
3. たばこ (0.00, 0.16)	10. 化 学 (0.47, 0.29)
5. アパレル・皮製品 (0.09, 0.16)	12. 非金属製品 (0.79, 0.27)
11. 石油製品 (0.26, 0.05)	14. 金属製品 (0.67, 0.27)
16. 電気機械 (0.23, 0.23)	15. 機 械 (0.59, 0.18)
17. 輸送機器 (0.05, 0.08)	19. 農林漁鉱業 (0.68, 0.12)
18. その他製造業 (0.21, 0.29)	
20. 三次産業 (0.26, 0.26)	

(出所) 筆者作成。



に高い前方連関度を示していること、(2)全体に、工業化の伸展に伴い、連関度が上昇してきていること、(3)食品加工産業は、前方、後方連関いずれにおいても高い連関度を示しており、かつ上昇してきていること、(4)全体に資源関連産業において後方連関度が高く、上昇している一方で、非資源関連産業のそれが低いことである。

第11表は、チェネリー＝渡辺の産業分類方法に従って、第10表の直接・間接効果を含む指標を平均値で区分したものである。一次産品産業の高さにつ

第10表 ヨトプラス＝ヌージェント指標の経年変化

	LF (前方連関)				LB (後方連関)				(参考)
	1970	1975	1978	1983 (a)	1970	1975	1978	1983 (b)	総合連関効果 1983 (a + b)
1. 食品加工	1.34	1.58	1.77	1.98	1.78	1.82	1.94	2.27	4.25
2. 飲料	1.01	1.10	1.04	1.03	1.26	1.38	1.73	1.81	2.84
3. たばこ	1.00	1.12	1.16	1.10	1.21	1.73	1.62	1.54	2.64
4. 繊維	1.33	1.76	1.81	1.76	1.54	1.72	1.78	1.81	3.57
5. アパレル・皮製品	1.04	1.10	1.03	1.04	1.22	1.86	1.85	1.90	2.95
6. 木材	1.41	1.28	1.47	1.46	1.71	1.63	1.87	1.89	3.35
7. 木製家具	1.04	1.10	1.02	1.02	1.74	1.80	1.99	2.01	3.03
8. 紙・パルプ・印刷	1.28	1.49	1.61	1.56	1.40	1.58	1.55	1.59	3.15
9. ゴム製品	1.11	1.13	1.10	1.12	1.78	1.84	1.75	1.82	2.94
10. 化学	1.29	1.95	1.96	2.04	1.40	1.51	1.47	1.55	3.59
11. 石油製品	1.10	1.58	1.47	1.63	1.06	1.64	1.87	1.76	3.39
12. 非金属製品	1.14	1.15	1.25	1.31	1.35	1.66	1.68	1.69	3.00
13. 金属	1.15	1.71	1.79	1.93	1.84	1.77	1.71	1.65	3.58
14. 金属製品	1.12	1.14	1.16	1.18	1.39	1.68	1.74	1.76	2.94
15. 機械	1.18	1.23	1.28	1.27	1.26	1.19	1.21	1.16	2.43
16. 電気機械	1.02	1.22	1.50	1.39	1.32	1.54	1.59	1.56	2.95
17. 輸送機器	1.01	1.18	1.52	1.57	1.21	1.37	1.53	1.50	3.07
18. その他製造業	1.15	1.11	1.20	1.12	1.41	1.20	1.49	1.34	2.46
19. 農林漁鉱業	3.69	4.62	4.45	4.15	1.17	1.23	1.29	1.35	5.50
20. 三次産業	3.93	3.01	3.70	4.02	1.36	1.42	1.64	1.72	5.74
平均	1.42	1.58	1.66	1.68	1.42	1.58	1.16	1.68	3.36

(出所) 筆者作成。

第11表 ヨトプラスニモージェント指標による産業分類

(a) 1983年

III 最終需要型製造業品		II 中間投入型製造業品	
2. 飲料	(1.03, 1.81)	1. 食品加工	(1.98, 2.27)
5. アパレル・皮製品	(1.04, 1.90)	4. 繊維	(1.76, 1.81)
6. 木材	(1.46, 1.89)	20. 三次産業	(4.02, 1.72)
7. 木製家具	(1.02, 2.01)		
9. ゴム製品	(1.12, 1.82)		
11. 石油製品	(1.63, 1.76)		
14. 金属製品	(1.18, 1.76)		
IV 最終需要型一次産品		I 中間投入型一次産品	
3. たばこ	(1.10, 1.54)	10. 化学	(2.04, 1.55)
8. 紙・パルプ・印刷	(1.57, 1.59)	13. 金属	(1.93, 1.65)
12. 非金属製品	(1.31, 1.69)	19. 農林漁鉱業	(4.15, 1.35)
15. 機械	(1.27, 1.16)		
16. 電気機械	(1.39, 1.56)		
17. 輸送機器	(1.57, 1.50)		
18. その他製造業	(1.12, 1.34)		

(b) 1978年

III 最終需要型製造業品		II 中間投入型製造業品	
2. 飲料	(1.04, 1.73)	1. 食品加工	(1.77, 1.94)
5. アパレル・皮製品	(1.03, 1.85)	4. 繊維	(1.81, 1.78)
6. 木材	(1.47, 1.87)	13. 金属	(1.79, 1.71)
7. 木製家具	(1.02, 1.99)		
9. ゴム製品	(1.10, 1.75)		
11. 石油製品	(1.47, 1.87)		
12. 非金属製品	(1.25, 1.68)		
14. 金属製品	(1.16, 1.74)		
IV 最終需要型一次産品		I 中間投入型一次産品	
3. たばこ	(1.16, 1.62)	10. 化学	(1.96, 1.47)
8. 紙・パルプ・印刷	(1.61, 1.55)	19. 農林漁鉱業	(4.45, 1.29)
15. 機械	(1.28, 1.21)	20. 三次産業	(3.70, 1.64)
16. 電気機械	(1.50, 1.59)		
17. 輸送機器	(1.52, 1.53)		
18. その他製造業	(1.20, 1.49)		

## (c) 1975年

III 最終需要型製造業品	II 中間投入型製造業品
3. たばこ (1.12, 1.73)	1. 食品加工 (1.58, 1.82)
5. アパレル・皮製品 (1.10, 1.87)	4. 織 維 (1.76, 1.72)
6. 木 材 (1.28, 1.63)	13. 金 属 (1.71, 1.77)
7. 木製家具 (1.10, 1.80)	
8. 紙・パルプ・印刷 (1.49, 1.58)	
9. ゴム製品 (1.13, 1.84)	
11. 石油製品 (1.58, 1.64)	
12. 非金属製品 (1.15, 1.66)	
14. 金属製品 (1.14, 1.68)	
IV 最終需要型一次産品	I 中間投入型一次産品
2. 飲 料 (1.10, 1.38)	10. 化 学 (1.59, 1.51)
15. 機 械 (1.23, 1.19)	19. 農林漁鉱業 (4.62, 1.23)
16. 電気機械 (1.22, 1.54)	20. 三次産業 (3.01, 1.42)
17. 輸送機器 (1.18, 1.37)	
18. その他製造業 (1.11, 1.20)	

## (d) 1970年

III 最終需要型製造業品	II 中間投入型製造業品
1. 食品加工 (1.34, 1.78)	
4. 織 維 (1.33, 1.54)	
6. 木 材 (1.40, 1.71)	
7. 木製家具 (1.04, 1.74)	
9. ゴム製品 (1.11, 1.78)	
13. 金 属 (1.15, 1.84)	
11. その他製造業 (1.15, 1.41)	
IV 最終需要型一次産品	I 中間投入型一次産品
2. 飲 料 (1.01, 1.26)	19. 農林漁鉱業 (3.69, 1.17)
3. たばこ (1.00, 1.21)	20. 三次産業 (3.93, 1.37)
5. アパレル・皮製品 (1.04, 1.22)	
8. 紙・パルプ・印刷 (1.28, 1.40)	
10. 化 学 (1.29, 1.40)	
11. 石油製品 (1.10, 1.06)	
12. 非金属製品 (1.14, 1.35)	
14. 金属製品 (1.12, 1.39)	

15. 機 械	(1.18, 1.26)
16. 電気機械	(1.02, 1.32)
17. 輸送機器	(1.01, 1.12)

(出所) 筆者作成。

第12表 ウェート付き前方連関度

	1970	1975	1978	1983
1. 食品加工	14.7	19.3	17.2	15.6
2. 飲料	1.0	1.0	0.8	0.7
3. たばこ	2.3	1.5	1.2	1.0
4. 繊維	0.9	2.2	3.0	2.0
5. アパレル・皮製品	0.7	2.0	0.9	0.9
6. 木材	2.7	2.0	3.4	2.7
7. 木製家具	0.2	1.3	0.3	0.3
8. 紙・パルプ・印刷	1.2	2.0	1.8	1.8
9. ゴム製品	13.6	7.4	6.4	4.1
10. 化学	2.3	5.1	5.3	6.1
11. 石油製品	2.3	4.7	4.5	7.0
12. 非金属製品	1.2	1.8	1.6	2.1
13. 金属	8.2	8.4	7.9	5.9
14. 金属製品	1.2	2.0	1.4	1.3
15. 機械	0.8	5.2	5.6	6.9
16. 電気機械	0.7	5.9	7.8	11.8
17. 輸送機器	2.4	3.8	5.8	7.3
18. その他製造業	0.6	2.6	1.4	1.2
19. 農林漁鉱業	31.9	24.4	28.7	25.8
20. 三次産業	58.5	51.1	57.4	62.3

(出所) 筆者作成。

られて、平均値が上がり、IIの中間投入型製造業品(最も連関度が高い産業群)に入る産業がきわだって低い点(1970年には一つもない)が特徴的である。また、直接効果のみでも観察された、主要産業の連関度の低さはここでも同様である。

第13表 ウェート付き前方連関度の要因分割

(%)

	1970～75		1975～83		1978～83	
	技 術	需要構成	技 術	需要構成	技 術	需要構成
1. 食品加工	23	71	-87	239	-113	243
2. 飲料	-939	916	37	59	45	56
3. たばこ	-34	119	4	94	20	76
4. 繊維	42	34	31	100	10	86
5. アパレル・皮製品	23	76	19	77	285	-109
6. 木材	22	68	60	31	-30	131
7. 木製家具	38	65	41	58	7	100
8. 紙・パルプ・印刷	9	92	-148	274	450	-319
9. ゴム製品	-2	101	1	101	3	98
10. 化学	84	23	66	15	22	83
11. 石油製品	106	0	69	34	65	33
12. 非金属製品	96	11	67	19	62	41
13. 金属	860	-897	-67	178	-31	144
14. 金属製品	-26	126	-52	165	53	25
15. 機械	1	92	19	74	-36	133
16. 電気機械	2	83	31	74	-8	104
17. 輸送機器	53	44	74	34	39	62
18. その他製造業	6	100	1	99	88	15
19. 農林漁鉱業	5	109	-7	232	-10	106
20. 三次産業	41	36	70	33	47	48

(注) 各産業ごとの二つの効果の和は交差項（省略）があるため100にはなっていない。

(出所) 筆者作成。

### 3. ウェート付き前方連関度

第3節で検討した、ウェート付き前方連関度を計算すると、第12表のとおりである（最終需要計に占める割合は、付表2にまとめておいた）。

これをみると、(1)1970年当時には重要な一次産品加工産業であった食品加工、ゴム製品、金属産業等で、その重要性の後退に伴い、この指標の激減ぶりが観察できる。しかし依然として、製造業全体の中では上位の位置を占めている。(2)新興の電気機械、輸送機器産業では、これとは対照的に、この指

標を急増させており、注目される。(3)一次産品豊富国であることを如実に示す農林漁鉱業の前方連関度が非常に高いが、その高さを近年押し下げつつある。

#### 4. 要因分割

第3節でみたウェート付き前方連関度の要因分割の結果を技術変化要因、需要構成要因についてまとめたのが次の第13表である。なお、二つの要因の交差要因については省いてある。

全体に、需要構成要因の変化による連関度の変化が顕著であるが、石油製品、非金属製品産業等では、技術変化要因が上回っている。

〔注〕 \_\_\_\_\_

- (1) 今岡日出紀・大野幸一・横山久編『中進国の工業発展——複線型成長の論理と実証——』アジア経済研究所, 1985年。
- (2) 伊藤元重・清野一治・奥野正寛・鈴木興太郎『産業政策の経済分析』東京大学出版会, 1988年, 80ページ。
- (3) Hirschman, A.O., *The Strategy of Economic Development*, New Haven, Yale University Press, 1958.
- (4) Chenery, H.B. and T. Watanabe, "International Comparisons of the Structure of Production," *Econometrica*, Vol.26, No. 4, 1958, pp. 487-521.
- (5) Yotopoulos, P.A. and J.B. Nugent, "A Balanced-Growth Version of the Linkage Hypothesis: A Test," *Quarterly Journal of Economics (Q.J.E.)*, Vol.87, No. 2, May 1973, pp. 157-171.
- (6) Laumas, P.S., "The Weighting Problem in Testing the Linkage Hypothesis," *Q.J.E.*, Vol.90, No.2, May 1976, pp. 308-312.
- (7) Riedel, "A Balanced-Growth Version of the Linkage Hypothesis: A Comment," *Q.J.E.*, Vol.90, No.2, May 1976, pp. 319-322.
- (8) Jones, L.P., "The Measurement of Hirschmanian Linkages," *Q.J.E.*, Vol. 90, No.2, May 1976, pp. 323-333.
- (9) Boucher, M., "Some Further Results on the Linkage Hypothesis," *Q.J.E.*, Vol.90, No.2, May 1976, pp. 313-318.

付表 1 産業分類

番号	産 業 名	1970 1978 1983 60部門	1975   105部門
1	食品加工	8～14	17～33
2	飲料	15	34
3	たばこ	16	35
4	繊維	17	36～38
5	アパレル・皮製品	18	39～42
6	木材	19	43
7	木製家具	20	44～46
8	紙・パルプ・印刷	21	47～50
9	ゴム製品	26～27	59～61
10	化学	22～24, 28	51～57, 62
11	石油製品	25	58
12	非金属製品	29～31	63～67
13	金属	32	68～70
14	金属製品	33	71～72
15	機械	34	73～77
16	電気機械	35	78～79
17	輸送機器	36～37	80～85
18	その他製造業	38	86～88
19	農林漁鉱業	1～7	1～16
20	三次産業	39～60	89～105

(出所) 筆者作成。

- (10) Yotopoulos, P.A. and J.B. Nugent, "In Defense of a Test of the Linkage Hypothesis," *Q.J.E.*, Vol.90, No. 2, May 1976, pp. 334-343.
- (11) Bulmer-Thomas, V., *Input-Output Analysis in Developing Countries*, Chichester, J. Wiley and Sons, 1982.
- (12) Cella, G., "The Input-Output Measurement of Interindustry Linkages," *Oxford Bulletin of Economics and Statistics (O.B.E.S.)*, Vol.46, No.1, 1984, pp. 73-84.
- (13) Guccione, Antonio, "The Input-Output Measurement of Interindustry Linkages: A Comment," *O.B.E.S.*, Vol.48, No.4, November 1986, pp. 373-377. あるいは, Cella, Guido, "The Input-Output Measurement of

付表2 最終需要計に占める割合

(%)

	1970	1975	1978	1983	1983～70
1. 食品加工	11.8	15.1	11.5	9.0	-2.8
2. 飲料	0.9	0.7	0.6	0.6	-0.3
3. たばこ	2.3	1.3	1.1	0.9	-1.4
4. 繊維	0.6	0.9	1.8	1.1	+0.5
5. アパレル・皮製品	0.7	1.6	0.8	0.8	+0.1
6. 木材	1.6	1.0	2.2	1.3	-0.3
7. 木製家具	0.2	0.9	0.3	0.3	+0.1
8. 紙・パルプ・印刷	0.3	0.9	0.3	0.4	+0.1
9. ゴム製品	13.0	6.8	5.7	3.6	-9.4
10. 化学	1.2	1.9	1.5	2.2	+1.0
11. 石油製品	1.7	1.8	1.5	2.4	+0.7
12. 非金属製品	0.3	0.4	0.2	0.4	+0.1
13. 金属	7.6	5.7	4.6	1.9	-5.7
14. 金属製品	0.4	1.3	0.4	0.4	0
15. 機械	0.3	4.3	3.9	5.5	2.2
16. 電気機械	0.6	4.8	5.0	8.2	7.6
17. 輸送機器	2.3	2.9	3.1	3.8	1.5
18. その他製造業	0.5	2.2	1.0	1.0	0.5
19. 農林漁鉱業	10.3	5.6	13.4	12.5	2.2
20. 三次産業	43.4	39.8	41.2	43.7	0.3
計	100.0	100.0	100.0	100.0	

(出所) 筆者作成。

Interindustry Linkages: A Reply," *O.B.E.S.*, Vol.48, No.4, November 1986, pp. 379-384.

(14) Chenery and Watanabe, *op. cit.*, p. 493.

(15) Yotopoulos and Nugent, "A Balanced-Growth……," pp. 162-163.

(16) Song, B., "The Production Structure of the Korean Economy: International and Historical Comparisons," *Econometrica*, Vol.45, No.1, 1977, pp. 147-162.

(17) Santhanam, K.V. and R.H. Patil, "A Study of the Production Structure of the Indian Economy," *Econometrica*, Vol.40, No.1, 1972, pp. 159-176.

(18) Furukawa, S., *International Input-Output Analysis*, Tokyo, Institute of Developing Economies, 1986, p. 51.



- (19) Fukui, Y., "A More Powerful Method for Triangularizing Input-Output Matrices and the Similarity of Production Structures, *Econometrica*, Vol. 54, No.6, November 1986, pp. 1425-1433.
- (20) Laumas, *op. cit.*
- (21) *Ibid.*, p. 311.
- (22) Kaneko, Y., "Aspects of Economic Development of the Indonesian Economy," *Input-Output Models: Theory, Data and Application*, Tokyo, Institute of Developing Economies, 1985.
- (23) Aziz, Abdul, "Identification of Structural Constraints in Sectoral Development Using the Diamond-Laumas Key Sector Method: With West Malaysia Case Study," *Singapore Economic Review*, Vol.32, No.2, October 1987およびidem, "Some Aspects of Structural Interdependence in the Malaysian Economics," *Malaysian Journal of Economic Studies*, Vol. 25, No. 1, 1988.
- (24) 横山久・大野幸一・糸賀滋・今岡日出紀「東・東南アジア諸国の要素賦存の計測」(『アジア経済』第28巻第10号, 1987年10月) 40~52ページ。
- (25) 分析に用いた I-O表は次のとおりである。ただし, 1970, 75年の I-O表は半島マレーシアが対象であるのに対して, 78, 83年のそれは, 全マレーシアが対象となっていることに注意が必要である。  
 (1970年) Department of Statistics, Malaysia, *Input-Output Tables for Peninsular Malaysia, 1970*, Kuala Lumpur, 1975.  
 (1975年) Input-Output Joint Research Project of IDE and FEA, *Input-Output Table, Peninsular Malaysia, 1975*, Tokyo, Institute of Developing Economies, 1982.  
 (1978年) Department of Statistics, Malaysia, *Input-Output Tables for Malaysia, 1978*, Kuala Lumpur, 1983.  
 (1983年) Department of Statistics, Malaysia, *Input-Output Tables for Malaysia, 1983*, Kuala Lumpur, 1988.